

⑨ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

⑩ 公開特許公報 (A)

昭56—169169

⑪ Int. CL³
C 04 B 25/00
31/26
// C 03 B 35/18
C 21 D 1/00

識別記号

序内整理番号
6977—4G
6977—4G
7344—4G
7178—4K

⑫ 公開 昭和56年(1981)12月25日
発明の数 1
審査請求 有

(全 6 頁)

⑬ ディスクロール

⑭ 特 願 昭55—61749
⑮ 出 願 昭55(1980)5月12日
⑯ 発明者 青木進
横浜市金沢区富岡町800の61
⑰ 発明者 浅海洋
鎌倉市岩瀬1の17の30

⑭ 発明者 竹滋雄

綾瀬市寺尾1530の99
⑭ 発明者 赤瀬正純
横浜市戸塚区桂町303の1の2
の402
⑮ 出願人 日本アスベスト株式会社
東京都港区芝大門1—1—26
⑯ 代理人 弁理士 板井一壇

明細書

1. 発明の名称 ディスクロール

2. 特許請求の範囲

膨張させたバーミキュライトを粉碎して得られた薄片状バーミキュライト粒子を、これに繊維材料を加えて、又は加えずに、抄造してなるシートがディスクの素材であることを特徴とするディスクロール。

3. 発明の詳細な説明

本発明はディスクロールに関するものである。板ガラス製造工程及びステンレス鋼、鋼、黄銅の薄板もしくは管の熱処理工程において、その半製品又は被処理物を搬送するためのロールとして、いわゆるアスベストロールが普通使用されている。アスベストロールは、厚さ 6 m/m 程度の石綿板をディスク状に打抜いた後、回転軸である鋼などの金属棒に所定の厚さになるまで薙ねて嵌装し、更に回転軸方向に圧縮して緻密構造とした後、その表面を旋盤などで研削して表面仕上をしたものであり、これが一般的にはディスクロールと呼ば

れる形式のロールである。

上記用途におけるディスクロールは、常時数百度から 1000°C 以上に加熱されるという苛酷な温度条件下に置かれるため、ロール素材には高麗の耐熱性が要求される。ところがアスベストロールのディスク素材である石綿板の耐熱性は一般に上記用途にはやや不十分であった。これは石綿板を構成する石綿繊維の熱的特性に由来するものである。すなわち、石綿繊維は 400 ~ 800°C 以上に加熱すると結晶水を放出して収縮を起こし、他方中心部の鉄心軸は膨張するため、アスベストロールには軸方向の亀裂とこれに直角方向の輪状亀裂が発生する。これらの亀裂が一度発生すると、高温の炉内ガスが亀裂内部に侵入するため亀裂は加速的に成長し、ついには石綿板が剥離脱落するに至るのである。また、石綿板と鉄心軸との間に隙間を生じ、これにより石綿板の一部に凸起が、また一部に陥没が起き陥違いと呼ばれる凹凸がロール表面に発生する。そしてこのような亀裂、脱落、陥違いは、製品例えれば板ガラスの品質を粗

にし、またガラス板面を不均一に押圧してしばしばガラスの破損を招来し、薄板金属板の熱処理においては亀裂、段違い等を生じた石綿板の表面が軟化した被処理材にプリントされてその表面性状を著しく粗悪にする。

また薄板金属板の熱処理工程で、たとえばステンレス鋼板などを処理する場合は、1000~1200℃といった高温での処理が必要であるが、このような高温熱処理を行う炉内で使用可能なロール材料がないため、従来は比較的炉長の短かい(12~15m)炉を数基設置しそれぞれの炉の入側及び出側の低温部に設けたアスベストロールにより被処理材を支持するカテナリー選炉を用いる必要があった。この場合、各炉間で被処理材が外気に暴露されるため、被処理材の酸化スケール等がビルトアップし、被処理材の表面に傷を付けたり脱スケール性の悪いスケールを生成して後工程での脱スケール処理を困難にするなど、品質管理面での問題も多かった。また幾つもの小型炉を使用することは、炉内雰囲気の制御を困難にするばかり

(3)

あるが、そのディスク素材としてのすぐれた性質も本発明者らにより初めて見いだされたものである。

以下、バーミキュライトを原料とするとの特異なシートについて詳述する。

バーミキュライトはスクメタイト、クロライト、マイカ等と類似した結晶構造をもつ含水ケイ酸塩鉱物であるが、その構造中、層間に多量の層間水をもっており、急激な高温加熱処理を受けた場合、層間水が急激に飛散するため層間が押し広げられてアコーディオン状に膨脹する性質がある。また過酸化水素等の過酸化物による処理を受けた場合には層間で反応が起り、ガスの発生によって層間が押し広げられ、加熱した場合と同様にアコーディオン状に膨脹する。

このようにして膨脹させたバーミキュライトは極量であり、かつ耐火性、断熱性、吸音性等に優れていることから、従来建材、炉材、断熱材等に使用されているが、本発明のディスクロールの素材シートの抄造原料とする場合は、これを粉碎し

でなく、炉内への外気進入の機会増加及び炉間に於ける被処理材の温度低下により熱効率低下が避けられないなど、省エネルギーの観点からも好ましくない。

また石綿の粉塵は人体に有害であるから、アスベストロールは切削時及び使用時の取扱いに注意を要するという欠点もある。

本発明は、上述の現状を背景として、耐熱性、耐摩耗性に優れしかも被処理材料の表面に傷を付けることのない、従来のアスベストロール以上にすぐれたディスクロールを提供することを目的として行なわれた研究の結果完成されたものである。

本発明により提供されたディスクロールは、膨脹させたバーミキュライトを粉碎して得られた薄片状バーミキュライト粒子を、これに纖維材料を加えて、又は加えずに、抄造して得られたシートをディスクの素材とするものである。

上記本発明のディスクロールのディスク素材は本発明者らによって完成された高耐熱性シートで

(4)

て薄片状の粉末とする。粉碎の程度は直径1mm以下、厚さ100μ以下が好ましい。通常の方法で膨脹処理されたバーミキュライトは廣間に扁平な空隙が出来ているため層間の結合力が比較的弱く、粉碎によって鱗片状の薄片が容易に得られる。そしてこの膨脹バーミキュライトの粉碎鱗片の新しく生じた扁平な表面は、水に接触した場合の活性がきわめて大きい。したがって、例えば膨脹バーミキュライトを水中で湿式粉碎したり乾式粉碎した膨脹バーミキュライトを水中に分散させた後、済過処理等によって脱水し、乾燥した場合、薄片相互が強い力で再結合する。

膨脹バーミキュライト薄片相互の結合効果は、新しく生じた薄片表面相互の接触割合が大きい程、すなわち一定重量の薄片では薄片の厚さが薄い程、また同一方向に配向されてシート状になる程、よく拘束される。したがって膨脅させたバーミキュライトを粉碎して得られた薄片状バーミキュライト粒子を抄造すると安定なシートを形成し、抄造時の湿潤シートの強度や層間強度、取扱い性や加

(5)

(6)

工性、更には最終的に得られるシートの機械的性質は通常の石綿板と同等あるいはそれ以上である。そして後に詳述するように、ディスクロールのディスク素材としてきわめて好ましい特性を持つのである。

薄片状バーミキュライト粒子を原料とするシートは、抄造に際してウォラストナイト繊維やセラミックファイバー等の繊維材を添加することによって、ディスク素材としての性能を一層向上させることができる。

ウォラストナイト繊維は主に米国ニューヨーク州ウェスボロ市で産出される天然の無機質繊維で、カルシウムシリケート結晶($\text{Ca}_8\text{Si}_4\text{O}_{20}$)からなるものである。

その化学分析結果及び物性を示すと次のとおりである。

化学分析例	SiO_2	50.90 %
	CaO	46.90
	Fe_2O_3	0.55
	Al_2O_3	0.25

(7)

バーミキュライト粒子の層間接着が強いために、ウォラストナイト繊維の短繊維でもバーミキュライト粒子とからみあって、従来の石綿板と同等以上に層間の接着が良好なものができる。またこのシートは、バーミキュライト粒子のみから抄造したシートよりも加工性及び耐熱性においてすぐれた性質を有する。このようなウォラストナイト繊維の混合によるシート特性の向上は、バーミキュライトに対してこの繊維を約40%以上混合するとき顕著になるが、約230%を超える量を混合するときはバーミキュライト粒子が少ないため層間接着力が弱くなり、抄造が困難になる。またシートの柔軟性もなくなる。

次に繊維材としてセラミックファイバーを用いる場合について述べる。

ウォラストナイト繊維同様、前記バーミキュライト粒子にセラミックファイバー例えば結晶質アルミナファイバー(以下C.A.Fといふ)あるいはシリカファイバー(以下S.Fといふ)を混合して抄造すれば、シートの耐熱性がバーミキュライト

MgO	0.10
MnO	0.10
TiO_2	0.05
強熱減量	0.90
計	99.75

結晶構造	針状
比重	2.9
融点	1540 °C
色調	光沢ある白色

ウォラストナイト繊維はその結晶構造中に結晶水や一酸化鉄(FeO)を含まない $\text{Ca}_8\text{Si}_4\text{O}_{20}$ の安定した結晶からなるため、1000°C以上になつても、石綿繊維のように脱水、酸化、及び結晶化などの構造変化に基づく収縮を起こしたり、繊維強度を失ったりすることがないというすぐれた特性を持っている。しかしながら、この繊維は、繊維とはいいうものの非常に短く(約2~3mm以下)、また柔軟性がないから、単なる集合物は粉末に近い性状を持つ。前記薄片状バーミキュライト粒子にこのウォラストナイト繊維を混合して抄造すると、

(8)

単独の場合よりも著しく向上する。

バーミキュライト粒子に対する効果的なC.A.F又はS.Fの混合割合は10~100%である。100%を超える量を混合するときは、耐熱性は良くても耐摩耗性が悪いものになつてしまふ。

なおセラミックファイバー中にはショットと呼ばれる粒状物が多量に含まれていることがあるが、ショットがディスクの性能に対して悪影響を及ぼすことは言ひ道もなく、なるべくショット含有量の少ないものを使用することが望ましい。

上述のようなバーミキュライト粒子又はこれと繊維材料との混合物を抄造してシート化するに当たり、他に抄造性改良のための補助材料、例えば木材パルプ、レーヨン繊維等の親水性有機繊維、デンプン、ポリビニルアルコール、カルボキシメチルセルロース等の結合剤、更にはアルミナ、シリカ、タルク、ベントナイト、クレー等の充填材を配合してもよいが、これらは合計量で全抄造原料の50%以下にとどめることができ。また石綿も、バーミキュライト粒子に対して50%以下

(9)

ならば、併用しても前述のよう左石綿固有の性質に基づく欠点はほとんど現れない。

抄造は上記諸原料を適量の水に均一に分散させて長網式又は丸網式抄造機により行えればよい。シートの厚さは、乾燥後において 0.6 ~ 8 mm 程度となるようとする。

以上のようにして製造されたディスク素材は、石綿板からアスペストロールを製造する場合と同様にしてディスクロールに加工することができる。ディスクロールの用途によっても異なるが、ディスクを回転軸に嵌装した後の締付圧は 5.0 ~ 25.0 kg/cm が適当であり、それによってロールのディスク部分の嵩密度が 1.2 ~ 1.6 g/cm になるようになることが望ましい。ディスク部分の研削加工性はきわめて良好であるから、精度のよい鏡面仕上げが可能である。

本発明によるディスクロールは、いずれも既に述べたようにすぐれた耐熱性と耐摩耗性を有するが、中でも主としてバーミキュライト粒子からなるディスク素材を用いたものは表面がソフトでし

かも耐摩耗性が優秀なものであるから、板ガラス製造装置用に適しており、一方ウォラストナイト繊維やセラミックファイバーを配合したディスク素材を用いたものは、1000 ~ 1250 °C の高温下に長期間使用しても亀裂を生じない程の、特に高熱の耐熱性を有するから、鉄鋼の熱処理用に適している。

本発明によるディスクロールは、従来のアスペストロールのような環境衛生上の問題を有しないという有利性を備えているほか上述のように優秀な性能を持つものであるから、これを用いて前記ステンレス鋼板等の熱処理を行うときは、被処理材の表面を損傷することなしに、長期間連続して装置を運転することが可能になる。また 1000 °C 以上の高温処理を行う場合も、従来のようにディスクロールの耐熱温度制限から熱効率の悪い、また炉内昇温の制御が困難な、分割並列炉を採用する必要はなくなり、より合理的な炉の設計が可能になる。

以下本発明の実施例を示す。

(1)

実施例 1

焼成して膨脹させた 3 号バーミキュライトをミラクルミルで乾式粉砕して得られた薄片状バーミキュライト粒子（直径 1 mm 以下、厚さ 100 μ 以下）93 %、パルプ 4 %、澱粉 3 % からなる混合物を抄造後乾燥して厚さ 6 mm のシートを製造した。次いでこのシートを外径 325 mm、内径 242 mm のリング状に打ち抜き、鉄製回転軸に多数嵌装し、15.0 kg/cm の面圧になる迄締付けて固定した。次いで表面を旋盤で切削して仕上げ、直径 317 mm、長さ 4 m、ディスク部分の嵩密度 1.6 g/cm のディスクロールを得た。このディスクロールを 800 °C のガラス製造炉内においてガラス引上用ロールとして 1 ヶ月間使用したが、亀裂の発生は認められず、摩耗量は従来のアスペストロールのそれの約 5 分の 1 であった。

実施例 2

実施例 1 で使用したバーミキュライト粒子 33 %、パルプ 4 %、ウォラストナイト繊維 60 %、澱粉 3 % からなる混合物を抄造後乾燥して厚さ 6

(2)

mm のシートを得た。このシートを外径 255 mm、内径 115 mm のリング状に打ち抜いたディスク材を鉄製回転軸に実施例 1 と同様に固定して、直径 250 mm、長さ 1676 mm、ディスク部分の嵩密度 1.7 g/cm のディスクロールを得た。これを 1200 °C のステンレス鋼板の熱処理炉で 5 ヶ月間使用したが、亀裂の発生は認められなかった。またこのロールは特に耐摩耗性に優れ、摩耗量は従来のアスペストロールのそれの 7 分の 1 であった。

実施例 3

実施例 1 で使用したバーミキュライト粒子 63 %、パルプ 4 %、結晶質アルミナファイバー 30 %、澱粉 3 % からなる混合物を抄造する。抄造後乾燥した厚さ 6 mm のシートから、実施例 2 のものと同寸法でディスク部分の嵩密度が 1.5 g/cm のディスクロールを得た。これを 1200 °C のステンレス鋼板の仕上品の熱処理炉で 5 ヶ月間使用したが、亀裂の発生は認められなかった。またこのロールは耐摩耗性に優れ、摩耗量は従来のアスペストロールの 5 分の 1 であった。一方被処理鋼板の表面

(3)

(4)

第 1 表

実験 番 号	抄造原 料 (例)				
	バーミキュ ライト粒子	ウオラスト ナイト繊維	結晶質 アルミニ ウム	石綿 ク リスタイル	パルプ 纖維
1	9.3				4 3
2	3.3	6.0			4 3
3	5.4	4.0			4 3
4	6.3		3.0		4 3
5	5.3		4.0		4 3
6	4.3	3.0	2.0		4 3
7	7.5	1.8			4 3
8	8.5		8		4 3
比 較 例				9.7	3

(1)

は使用末期においてもきわめて美麗であつて、ディスクロールに起因する傷はほとんど認められなかつた。

実施例 4

第1表に示した原料配合により通常の丸綱式抄造機で厚さ 6 mm の種々のシートを得る。尚「バーミキュライト粒子」は膨脹させた 3 号バーミキュライトをミラクルミルで乾式粉碎して得られたもので、大きさ 1 mm 以下、厚さ 100 μ 以下である。得られたシートの物性を第2表に示す。「加熱による体積変化率」は、50 × 50 mm の試料を電気炉内で所定の温度に 24 時間加熱し冷却する前後の体積変化率(%)である。

次にこれらのシートを外径 130 mm、内径 60 mm のリング状に打ち抜いて作ったディスクから、締付圧 150 kg/cm² で長さ 150 mm のディスクロールを製作し、これを電気炉中に 100 時間加熱した後放冷した。処理後のロールの亀裂の発生状況及び耐摩耗性を第3表に示す。「耐摩耗性」は、ディスクロールを 10 R.P.M で回転させながらロ

特開昭56-169169(5)
ール表面にステンレス鋼板で線圧 8 kg/cm の荷重を 1 時間加えた後のロールの摩耗度を肉眼で観察して判定した。なお亀裂の発生しているものは耐摩耗性の試験を行わなかつた。

実験 番 号	加熱による体積変化率(%)					
	実験 番 号	繊維 (g/cm ²)	800°C	1000°C	1200°C	1300°C
1	1.00	— 3.7	0	3.8	7.0	
2	1.10	— 2.1	— 1.9	— 1.8	0	
3	1.05	— 2.6	— 1.7	— 1.4	0	
4	0.85	— 2.0	— 1.8	0	1.0	
5	0.80	— 2.8	— 1.6	0	1.6	
6	0.90	— 2.9	— 1.9	— 1.2	0.8	
7	1.05	— 2.1	0	1.8	3.9	
8	0.95	— 2.3	0	1.9	4.1	
比 較 例	1.00	4.4	7.3	2.57	業	

(2)

※ 亀裂が大きすぎて測定不能

実験 番 号	ディスク部分 高 密 度 (g/cm ³)	試 験 項 目	加 熱 温 度 (°C)					
			900	1000	1100	1200	1250	
本 発 明 例	1.60	龟 裂	◎	◎	○	△	×	
		耐 摩 耗 性	◎	◎	—	—	—	
	1.70	龟 裂	◎	◎	◎	◎	◎	
		耐 摩 耗 性	◎	◎	◎	◎	◎	
	1.65	龟 裂	◎	◎	◎	◎	◎	
		耐 摩 耗 性	◎	◎	◎	◎	○	
	1.50	龟 裂	◎	◎	◎	◎	◎	
		耐 摩 耗 性	◎	◎	◎	◎	○	
比較 例	1.45	龟 裂	◎	◎	◎	◎	◎	
		耐 摩 耗 性	◎	◎	◎	○	△	
	1.60	龟 裂	◎	◎	◎	◎	◎	
		耐 摩 耗 性	◎	◎	◎	◎	○	
	1.65	龟 裂	◎	◎	○	△	×	
		耐 摩 耗 性	◎	◎	—	—	—	
	1.60	龟 裂	◎	◎	○	△	×	
		耐 摩 耗 性	◎	◎	—	—	—	
比較 例		龟 裂	×	※	※	※	※	
		耐 摩 耗 性	×	—	—	—	—	

付

記号	龟 裂	耐 摩 耗 性	
		なし	非常に良好
○	小	良好	
△	中	普通	
×	大	悪い	
※	甚大		

代理人弁理士 板井一穂